

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001144761 A

(43) Date of publication of application: 25.05.2001

(51) Int. Cl H04L 12/24

H04L 12/26, G06F 13/00, H04L 12/46, H04L 12/28, H04L 12/66

(21) Application number: 11326988

(22) Date of filing: 17.11.1999

(71) Applicant: FUJITSU LTD

(72) Inventor: ISHIYAMA TOSHIHIRO

ADACHI HIDEO

TAGUCHI SHINGO

MATSUMOTO HIROSHI

(54) NETWORK DISTRIBUTED MANAGEMENT SYSTEM

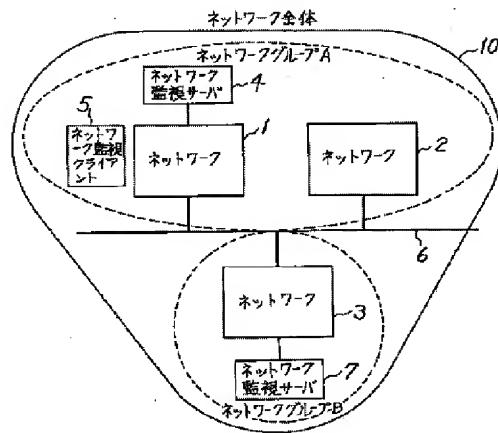
本発明の原理図

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a plurality of managing servers to efficiently monitor a network large and complicated.

SOLUTION: In this network distributed management system, a plurality of nodes connected to the network are divided into a plurality of groups to construct network groups A and B, and network monitor servers 4 and 7 are provided in the network groups A and B respectively. Each of the servers 4 and 7 of the network groups A and B performs network monitoring by acquiring and sharing management information held by the other servers.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-144761

(P2001-144761A)

(43)公開日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト ⁸ (参考)
H 04 L 12/24		C 06 F 13/00	3 5 3 B 5 B 0 8 9
	12/26	H 04 L 11/08	5 K 0 3 0
G 06 F 13/00	3 5 3	11/00	3 1 0 C 5 K 0 3 3
H 04 L 12/46		11/20	B 9 A 0 0 1
	12/28		

審査請求 未請求 請求項の数15 O.L (全 19 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願平11-326988

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 石山 智弘

神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目4番19
号 株式会社富士通プログラム技研内

(72)発明者 安達 英雄

神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目4番19
号 株式会社富士通プログラム技研内

(74)代理人 100083297

弁理士 山谷 啓榮 (外2名)

最終頁に統く

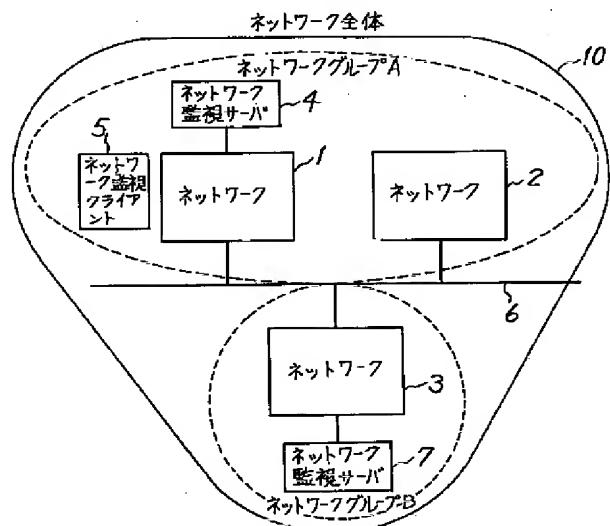
(54)【発明の名称】 ネットワーク分散管理システム

(57)【要約】

【課題】大規模化、複雑化したネットワークを複数の管理サーバにより効率的に監視すること。

【解決手段】ネットワーク分散管理システムにおいて、ネットワークに接続された複数のノードを複数のグループに分けてネットワークグループA、Bを構成し、各ネットワークグループA、B毎にネットワーク監視サーバ4、7を設置し、各ネットワークグループA、Bのネットワーク監視サーバ4、7が、他のネットワーク監視サーバの持っている管理情報を取得し、共有することにより、ネットワーク監視を行うことを特徴とする。

本発明の原理図



【特許請求の範囲】

【請求項1】ネットワーク分散管理システムにおいて、ネットワークに接続された複数のノードを複数のグループに分けてネットワークグループを構成し、各ネットワークグループ毎にネットワーク監視サーバを設置し、各ネットワークグループのネットワーク監視サーバが、他のネットワーク監視サーバの持っている管理情報を取得し、共有することにより、ネットワーク監視を行うことを特徴とするネットワーク分散管理システム。

【請求項2】前記ネットワーク監視サーバは、そのネットワークグループ内のノードの追加・削除・変更に対し、他のネットワークグループのネットワーク監視サーバに対してこれを通知することにより、他のネットワーク監視サーバにおいてもこの追加・削除・変更を即時に認識することが可能であることを特徴とする請求項1記載のネットワーク分散管理システム。

【請求項3】前記ネットワークグループ内で新規にネットワーク監視サーバをグループ化した時に、グループ内にノード管理が重複している場合には、自動的にノード管理数の少ないネットワーク監視サーバが重複したノードを監視することにより、ネットワークノード管理の最適化を行うと共にネットワーク管理システムの負荷を均等化することを特徴とする請求項1記載のネットワーク分散管理システム。

【請求項4】前記ネットワークグループ内で新規に管理対象ノードを追加する時に、ネットワーク監視サーバの、管理対象ノード数及びネットワーク監視サーバが監視しているノードグループ状態等の資源状態を考慮して、監視を行うことに対して最適なネットワーク監視サーバを選択することを特徴とする請求項1記載のネットワーク分散管理システム。

【請求項5】前記ネットワークグループ内で新規に管理対象ノードを追加する時に、ネットワークコスト、回線状態等のネットワークの資源状態を考慮して監視を行うことに対して最適なネットワーク監視サーバを選択することを特徴とする請求項1記載のネットワーク分散管理システム。

【請求項6】前記ネットワークグループ内で新規に管理対象ノードを追加監視を行うことに対し、最適なネットワーク監視サーバに登録されることを特徴とする請求項1記載のネットワーク分散管理システム。

【請求項7】1つのネットワーク監視サーバにかかる負担の一部を他のネットワーク監視サーバに振り分けることによりネットワーク管理システムの負担を均等化することを特徴とする請求項1記載のネットワーク分散管理システム。

【請求項8】ネットワーク監視を継続したままネットワーク管理システムを追加設置できる機能を有し、既存のネットワーク管理システムの監視ノードを新規監視サー

バに分散させることによりネットワーク管理システムの負担を軽減させることを特徴とする請求項1記載のネットワーク分散管理システム。

【請求項9】ネットワーク内のネットワーク監視サーバの異常状態を他のネットワーク監視サーバが検出できる機能を有し、異常を検出したネットワーク監視サーバがネットワーク監視を代行することで異常状態のネットワーク監視サーバが監視するネットワークの監視を継続して行うことを特徴とする請求項1記載のネットワーク分散管理システム。

【請求項10】ネットワークグループ内における各ネットワーク監視サーバの資源状態、管理対象ノード数、監視しているノードグループ等を把握し、監視に最も適したネットワーク監視サーバを選択する機能と、ネットワークコスト、回線状態等を把握して監視に最も適したネットワーク監視サーバを選択する機能と、ネットワーク監視サーバの異常状態を他ネットワークのネットワーク監視サーバが検出できる機能と、異常を検出したネットワーク監視サーバがネットワーク監視を代行することで異常状態のネットワーク監視サーバが監視するネットワークの監視を継続して行える機能を有し、ネットワーク監視の代行を行っているネットワーク監視サーバの負担を軽減させネットワーク監視代行を行えるようにしたことを特徴とする請求項1記載のネットワーク分散管理システム。

【請求項11】異常状態のネットワーク監視サーバ復旧状態を他ネットワークのネットワーク監視サーバが検出できる機能と、代行ネットワーク監視サーバよりネットワーク監視情報を転送できる機能を有し、異常状態のネットワーク監視サーバ復旧後にネットワーク監視情報引継ぎを自動的に行いネットワーク監視を継続することができる特徴とする請求項1記載のネットワーク分散管理システム。

【請求項12】ネットワーク管理グループ内の代表ネットワーク監視サーバ間でデータを交換することにより、他のサーバグループが管理するネットワークグループを認識してネットワーク構成として管理が可能であることを特徴とする請求項1記載のネットワーク分散管理システム。

【請求項13】グループ間通信を行う管理システムは初期通信時のみ決定し、他ネットワークグループと通信を行う時に、グループ間通信のネットワーク監視サーバをネットワークコスト及びネットワーク監視サーバの負荷等から自動的に最適なネットワーク監視サーバ間で通信を行うことを特徴とする請求項1記載のネットワーク分散管理システム。

【請求項14】代表ネットワーク監視サーバとの交信途絶により、他のネットワーク管理グループ内の別のネットワーク監視サーバと通信を行う場合、初期通信時にネットワークコスト及びネットワーク監視サーバの負荷等

から自動的に最適なネットワーク監視サーバの交信順位を求めておき、この交信順位により通信を確立することにより代表ネットワーク監視サーバの運用状態に依存することなしにネットワーク構成情報取得が可能であることを特徴とする請求項1記載のネットワーク分散管理システム。

【請求項15】ネットワーク管理を、複数のネットワーク管理グループで重複登録して行うことにより、ネットワークグループの監視を強化することが可能であることを特徴とする請求項1記載のネットワーク分散管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はネットワーク分散管理システムに係り、特に大規模化、複雑化したネットワークを複数の監視サーバにより効率的に監視したものに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、通信回線等のネットワーク技術の発達、メディアの普及に伴い、通信ネットワークシステムは急速に拡大、進歩を遂げており、これに伴って大規模化、複雑化していくネットワークを支障なく運用するために、ネットワーク上の通信機器の通信状態を監視、管理するシステムが必要となっている。

【0003】ネットワーク管理は、SNMP (Simple Network Management Protocol) というネットワーク管理プロトコルを使用して、ネットワーク上の監視側装置(マネージャ)と、マネージャに対する応答機能(エージェント機能)を持つ被監視側装置が通信して、マネージャが管理に必要な情報、例えば装置構成情報や状態情報をノードに要求し、ノードがそれに応答することで監視側が情報収集を行い、ネットワーク上の全ノードからの情報を集中管理することで実現される。

【0004】従来のネットワーク分散管理システムを図16により説明する。図16は、ネットワーク1、ネットワーク2、ネットワーク3を回線で接続し、一台のネットワーク監視サーバ101により各ネットワーク1、2、3の状態を監視するものである。なお、ネットワーク監視クライアント102は、ネットワーク監視サーバ101の内容を遠隔操作により認識するものである。

【0005】ネットワーク1は複数のノードと、一台のルータにより構成されている。ネットワーク2、3もネットワーク1と同様に構成されている。そしてネットワーク1、2、3、ネットワーク監視サーバ101、ネットワーク監視のクライアント102等により1つのネットワーク100を構成している。

【0006】図16に示す如く、ネットワーク100が小規模な場合は一台のネットワーク監視サーバで各ネットワーク1、2、3の状態を監視することができる。し

かし大規模なネットワークでは、全体を一台のネットワーク監視サーバで監視するときはネットワーク監視サーバ(マネージャ)の性能が高性能のものを使用しなければならないため非常に高価なものとなる。

【0007】そのため、大規模なネットワークでは1箇所へのネットワーク負荷の集中を避けるため、一台のマネージャで全てのノードを監視するのではなく、複数のマネージャを分割したサブネットワーク毎に分散して配置し、それらを統合するマスターサーバが各部門に分散したマネージャからの情報を一括して管理することで、ネットワークを統合して管理する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ネットワーク管理は、そのネットワークに新たな通信機器やサブネットワークの追加等、ネットワークの構成が変更される度にその管理構成についても変更する必要がある。

【0009】しかし近年のネットワーク技術の発達やメディアの普及の急速な発達に伴い、ネットワークシステムの大規模化、複雑化のスピードもますます増しており、ネットワーク上に新たにノードを追加して管理する場合、その度にネットワーク管理の構成も見直しの必要を迫られる回数が増え、またその構成も複雑さを増す一方で最適なネットワーク管理を行うための構成の設計も複雑なものになっている。

【0010】従来の技術ではネットワーク構成が複雑になるのに合わせてその管理構成の見直しにかかる作業も増加していった。

【0011】またネットワーク上の監視対象とするノードの増加に比例して管理情報の収集にかかる時間が増大し、ネットワーク上の異常検出にも時間がかかる様になっている。これに対応するために監視サーバを追加することがさらに管理構成の再構成の再構築を複雑にしていくことになる。

【0012】またネットワークシステムの規模が大きくなり、監視機器を増加する必要が増えるにつれて、本来監視する通信機器だけでなくネットワーク監視側にもトラブルが発生する機会が増え、トラブルによって監視サーバ自身に問題が発生したとき、監視自体に支障が発生した場合にも円滑に監視を続けるためにそのバックアップ手段が必要とされる様になってきたが、そのバックアップのためにネットワーク負荷の増加や、あるいは一時的な監視抜けを招いたり、完全な対応がとれないでいた。

【0013】またネットワーク全体の管理状態を認識するために、遠隔地にあるメインサーバにアクセスする場合もあり、全体状況を把握するまでの制限があった。

【0014】本発明は、ネットワークをグループに分割する際に、各ネットワーク内に設置した監視サーバにはグループ内の各ノードに対してのみSNMP通信による状態情報の取得を行うことで、監視サーバ一台あたりに

係る負荷の分散、軽減及び通信経路に集中する負荷を分散させながら、且つ分散した周辺の他の監視サーバ間で各々の管理情報を共有することで、通信コスト抑えながら各監視サーバからのネットワークシステム全体の監視、ネットワーク異常の早期検出、サーバ間の代替機能による監視サーバ自体のトラブルによる監視不可となることの回避を可能とし、ネットワーク監視の信頼性向上させることを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の原理を図1に示す。図1において、Aは第1のネットワークグループ、Bは第2のネットワークグループ、1は第1ネットワーク、2は第2ネットワーク、3は第3ネットワーク、4はネットワーク監視サーバ、5はネットワーク監視クライアント、6は回線、7はネットワーク監視サーバ、10は第1のネットワークグループAと第2のネットワークグループBにより構成される全ネットワークである。

【0016】本発明の前記目的は下記(1)～(15)の構成により達成することができる。

【0017】(1) ネットワーク分散管理システムにおいて、ネットワークに接続された複数のノードを複数のグループに分けてネットワークグループA、Bを構成し、各ネットワークグループA、B毎にネットワーク監視サーバ4、7を設置し、各ネットワークグループのネットワーク監視サーバ4、7が、他のネットワーク監視サーバの持っている管理情報を取得し、共有することにより、ネットワーク監視を行うことを特徴とする。

【0018】(2) 前記(1)において、前記ネットワーク監視サーバ4、5は、そのネットワークグループA、B内のノードの追加・削除・変更に対し、他のネットワークグループA、Bのネットワーク監視サーバ4、7に対してこれを通知することにより、他のネットワーク監視サーバ4、7においてもこの追加・削除・変更を即時に認識することが可能であることを特徴とする。

【0019】(3) 前記(1)において、前記ネットワークグループA、B内で新規にネットワーク監視サーバをグループ化した時に、グループ内にノード管理が重複している場合には、自動的にノード管理数の少ないネットワーク監視サーバが重複したノードを監視することにより、ネットワークノード管理の最適化を行うと共にネットワーク管理システムの負荷を均等化することを特徴とする。

【0020】(4) 前記(1)において、前記ネットワークグループA、B内で新規に管理対象ノードを追加する時に、ネットワーク監視サーバ4、7の、管理対象ノード数及びネットワーク監視サーバが監視しているノードグループ状態等の資源状態を考慮して、監視を行うことに対して最適なネットワーク監視サーバを選択することを特徴とする。

【0021】(5) 前記(1)において、前記ネットワ

ークグループA、B内で新規に管理対象ノードを追加する時に、ネットワークコスト、回線状態等のネットワークの資源状態を考慮して監視を行うことに対して最適なネットワーク監視サーバを選択することを特徴とする。

【0022】(6) 前記(1)において、前記ネットワークグループA、B内で新規に管理対象ノードを追加監視を行うことに対し、最適なネットワーク監視サーバに登録されることを特徴とする。

【0023】(7) 前記(1)において、1つのネットワーク監視サーバにかかる負担の一部を他のネットワーク監視サーバに振り分けることによりネットワーク管理システムの負担を均等化することを特徴とする。

【0024】(8) 前記(1)において、ネットワーク監視を継続したままネットワーク管理システムを追加設置できる機能を有し、既存のネットワーク管理システムの監視ノードを新規監視サーバに分散させることによりネットワーク管理システムの負担を軽減させることを特徴とする。

【0025】(9) 前記(1)において、ネットワーク内のネットワーク監視サーバの異常状態を他のネットワーク監視サーバが検出できる機能を有し、異常を検出したネットワーク監視サーバがネットワーク監視を代行することで異常状態のネットワーク監視サーバが監視するネットワークの監視を継続して行うことを特徴とする。

【0026】(10) 前記(1)において、ネットワークグループ内における各ネットワーク監視サーバの資源状態、管理対象ノード数、監視しているノードグループ等を把握し、監視に最も適したネットワーク監視サーバを選択する機能と、ネットワークコスト、回線状態等を把握して監視に最も適したネットワーク監視サーバを選択する機能と、ネットワーク監視サーバの異常状態を他のネットワークのネットワーク監視サーバが検出できる機能と、異常を検出したネットワーク監視サーバがネットワーク監視を代行することで異常状態のネットワーク監視サーバが監視するネットワークの監視を継続して行える機能を有し、ネットワーク監視の代行を行っているネットワーク監視サーバの負担を軽減させネットワーク監視代行を行えるようにしたことを特徴とする。

【0027】(11) 前記(1)において、異常状態のネットワーク監視サーバ復旧状態を他のネットワークのネットワーク監視サーバが検出できる機能と、代行ネットワーク監視サーバよりネットワーク監視情報を転送できる機能を有し、異常状態のネットワーク監視サーバ復旧後にネットワーク監視情報引継ぎを自動的に行いネットワーク監視を継続することが可能であることを特徴とする。

【0028】(12) 前記(1)において、ネットワーク管理グループ内の代表ネットワーク監視サーバ間でデータを交換することにより、他のサーバグループが管理するネットワークグループを認識してネットワーク構成

として管理が可能であることを特徴とする。

【0029】(13) 前記(1)において、グループ間通信を行う管理システムは初期通信時のみ決定し、他ネットワークグループと通信を行う時に、グループ間通信のネットワーク監視サーバをネットワークコスト及びネットワーク監視サーバの負荷等から自動的に最適なネットワーク監視サーバ間で通信を行うことを特徴とする。

【0030】(14) 前記(1)において、代表ネットワーク監視サーバとの交信途絶により、他のネットワーク管理グループ内の別のネットワーク監視サーバと通信を行う場合、初期通信時にネットワークコスト及びネットワーク監視サーバの負荷等から自動的に最適なネットワーク監視サーバの交信順位を求めておき、この交信順位により通信を確立することにより代表ネットワーク監視サーバの運用状態に依存することなしにネットワーク構成情報取得が可能であることを特徴とする。

【0031】(15) 前記(1)において、ネットワーク管理を、複数のネットワーク管理グループで重複登録して行うことにより、ネットワークグループの監視を強化することが可能であることを特徴とする。

【0032】これにより下記の作用効果を奏すことができる。

【0033】(1) ノードの構成情報、状態情報を共有することにより、SNMP通信によるノード管理を行っていないノードに対しても管理が可能となる。

【0034】また、監視するネットワークグループ外のノードに対しては、そのネットワークグループを監視しているネットワーク監視サーバより一括してノード監視情報を提供してもらうことにより、SNMP通信を行わずにノード管理情報を取得することが可能となり、ネットワークトラフィックの負荷を軽減することが可能となる。

【0035】(2) 定期的にネットワーク監視サーバ間で情報交換を行うことにより、他のネットワーク構成の変更もグループ化されたネットワーク監視サーバ間で早期検出することが可能である。

【0036】(3) ノード管理の重複を無くすことにより、ネットワーク管理の最適化を行うと共にサーバの負担を軽減することが可能となる。

【0037】(4) 各管理サーバのネットワーク監視にかかる負担を均等化することにより、管理サーバの負荷を軽減することが可能となる。

【0038】(5) 管理サーバから管理対象ノード間を最適化することにより、ネットワーク上のトラフィックを軽減することが可能となる。

【0039】(6) 前記(4)、(5)の効果により、ネットワークグループ内で新規に管理対象ノードを追加するにあたり、最適なサーバに登録されることによって管理サーバの負荷やネットワークトラフィックを抑えることが可能となり、大規模ネットワークの管理が可能となる。

なる。

【0040】(7) 監視サーバの資源状態、管理対象ノード数、監視ノードグループ、ネットワークコスト、回線状態等の監視情報を各監視サーバ間で交換することによって、自監視サーバの負荷状態に加えて各監視サーバの負荷状態を把握する。

【0041】また各監視サーバの負荷状態を把握することで負荷率の低いサーバへ管理対象ノードを振り分けることができるため、1サーバに負荷が集中することなくネットワーク監視が行える。

【0042】(8) 新規追加設置したネットワーク監視サーバを既存監視サーバが検出し、ネットワーク管理情報を新規監視サーバへ転送する。ネットワーク管理情報を受け取った新規監視サーバは、その情報から自分が受け持つ監視対象ノード等を決定し、既存監視サーバへ通知する。通知を受けた既存監視サーバは新規監視サーバで監視することになった監視対象ノードを、自分の管理下から外し監視を継続する。

【0043】また既存監視サーバの監視対象ノードを新規監視サーバに分散させることによって1監視サーバにかかる負担を軽減させることが可能になる。

【0044】(9) 他監視サーバとネットワーク管理情報の交換することで監視サーバの異常状態を検出することができる。異常を検出した監視サーバはネットワーク管理情報交換で入手している情報を元に、異常状態の監視サーバが監視するネットワークの監視代行を行う。

【0045】また、異常状態の監視サーバが監視するネットワークの監視代行を行うことによって監視の継続が可能になる。

【0046】(10) 監視サーバの資源状態、管理対象ノード数、監視ノードグループ、ネットワークコスト、回線状態等の監視情報を各監視サーバ間でやり取りすることで、自監視サーバの負荷状態に加えて各監視サーバの負荷状態を把握する。他監視サーバとネットワーク管理情報の交換することで監視サーバの異常状態を検出する。異常を検出した監視サーバはネットワーク管理情報交換で入手している情報を元に、異常状態の監視サーバが監視するネットワークの監視代行を行う。

【0047】また、ネットワーク監視を代行した監視サーバの負荷がかかりすぎているようであれば、他ネットワークの監視サーバに監視代行の分散を行い1監視サーバの負担を軽減させることが可能になる。

【0048】(11) 他監視サーバとネットワーク管理情報の交換することで監視サーバの異常状態からの復旧を検出することができる。ネットワーク監視の代行を行っていた他ネットワークの監視サーバは、復旧した監視サーバに対し現在のネットワーク管理情報を転送する。

【0049】そして復旧した監視サーバにネットワーク管理情報を転送することで、本来監視を行っていた監視

サーバが継続してネットワーク監視に復帰することが可能になる。

【0050】(12) ネットワーク監視グループ間でネットワーク構成情報を定期的に交換することにより、様々なネットワーク構成に対応したネットワーク管理が可能となる。

【0051】(13) グループ間通信のネットワーク監視サーバをネットワークコスト及びネットワーク監視サーバの負荷などから自動的に最適なネットワーク監視サーバ間で通信を行うことができるので、ネットワーク上のトラフィックを軽減することができ、コストのかからない最適な通信を行うことができる。

【0052】(14) 代表サーバを動的に変更できることにより、代表サーバの運用状態に依存することなしに継続してネットワーク管理を行うことが可能となる。

【0053】(15) 重複したネットワークグループ内の監視状態の変化が、各監視グループに瞬時に検出されることが可能となり、ネットワーク管理を強化することが可能となる。

【0054】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態を図2にもとづき説明する。図2において、aは第1のネットワークグループ、bは第2のネットワークグループ、cは第3のネットワークグループ、11-0、11-1はノード、11-2はルータ、12はネットワーク監視サーバ、14は回線、15はISDN網、16は新規管理ノード、17はルータ、21-0～21-2はノード、21-3、21-4はルータ、22はネットワーク監視サーバ、31-0はノード、31-1はルータ、32はネットワーク監視サーバである。なお各ノードと各ルータは管理ノードである。

【0055】本発明では、ノード11-0、11-1、ルータ11-2を有するネットワークグループaをネットワーク監視サーバ12で監視し、ノード21-0、21-1、21-2、ルータ21-3、ルータ21-4を有するネットワークグループbをネットワーク監視サーバ22で監視し、ノード31-0、ルータ31-1を有するネットワークグループcをネットワーク監視サーバ32で監視する。

【0056】ネットワーク監視サーバ12はノード11-0、11-1、ルータ11-2の動作状態やネットワークグループaの構成状態を監視するとともに、この監視情報を回線14やISDN網15を経由する通信により他のネットワーク監視サーバ22、32に通知する。

【0057】ネットワーク監視サーバ22はノード21-0、21-1、21-2、ルータ21-3、21-4の動作状態やネットワークグループbの構成状態を監視するとともに、その監視情報を回線14やISDN網15を経由する通信により、他のネットワーク監視サーバ12、32に通知する。

【0058】そしてネットワーク監視サーバ32はノード31-0、ルータ31-1の動作状態やネットワークグループcの構成状態を監視するとともに、その監視情報をISDN網15や回線14を経由する通信により他のネットワーク監視サーバ12、22に通知する。

【0059】このようにしてネットワーク監視サーバ12は自分のネットワークグループaのノードとルータとで定義される管理ノードを監視するだけで、他のネットワークグループb、cの監視情報をも保持する、すなわち全ネットワーク情報を保持することができる。同様にネットワーク監視サーバ22、32もそれぞれ自分のネットワークグループのノードとルータである管理ノードを監視するだけで他のネットワークグループの監視情報をも保持でき、全ネットワークの情報を保持することができる。

【0060】図3は、前記の構成をブロック図でわかり易く説明したものである。図3において、ネットワーク監視サーバ12、22は図2のネットワーク監視サーバ12、22に相当し、図3のネットワークグループa、bは、図2のネットワークグループa、bに相当する。

【0061】図3において、ノード35はネットワークグループaに属しており、ネットワーク監視サーバ12が、①に示す如く、ノード35を監視しており、その監視情報が、②に示す如く、ネットワーク監視サーバ12からネットワーク監視サーバ22に通知されること、またノード36はネットワークグループbに属しており、ネットワーク監視サーバ22が、③に示す如く、ノード36を監視しており、その監視情報が、④に示す如く、ネットワーク監視サーバ22からネットワーク監視サーバ12に通知されることを示している。

【0062】またネットワーク監視クライアント37は、遠隔操作により、⑤に示す如く、ネットワーク監視サーバ32、ネットワーク監視サーバ12の情報を認識できることを示す。このようにして、ネットワーク監視サーバ12、22は、それぞれ自分の監視対象であるネットワークグループaまたはbを監視するのみで、他のネットワークグループの監視情報を入手することができ、これにより全ネットワークの監視情報が保持されることになる。

【0063】ところで図2において、例えばルータ21-4がネットワークグループbにおけるネットワーク監視サーバ22により監視されている場合において、このルータ21-4がグループaのネットワーク監視サーバ12によっても監視されていることが、ネットワーク監視サーバ12、22間の管理情報の通信等によりわかったとき、自動的にノード管理数の少ないネットワーク監視サーバ12がこれを監視することになる。なお図2ではルータ21-4は前記の如く重複監視されていないので、図2ではルータ21-4はネットワーク監視サーバ22により監視されたままである。

【0064】図2において、新規管理ノードであるノード16をルータ17を経由して回線14に接続され、これをネットワークグループaに接続してそのIPアドレス（インターネット・プロトコル・アドレス、図2では172.22.13.0）をネットワーク監視サーバ12に記入したとき、ネットワーク監視サーバ12はこれをネットワーク監視サーバ22、32に通知する。これによりネットワーク監視サーバ22、23は、ノード16、ルータ17を直接監視することなく、ネットワーク監視サーバ12からの通知により、これらの接続状態、動作状態を管理することができる。ノード16を追加するときのみならず、管理ノードを削除したり、変更するときも同様である。

【0065】図4は新規ノード38がネットワークグループbに接続された状態を示す。即ち新しくノード38が①に示す如く、ネットワークグループbに接続されたとき、そのネットワーク監視サーバ22がこれを認識する。そしてこのノード38が新しく接続されたことをネットワーク監視サーバ12、②に示す如く、通知する。これによりネットワーク監視サーバ12はノード38が新しくネットワークグループbに接続されたことを認識する。

【0066】このように、ノードの追加、削除変更を他のネットワーク監視サーバにおいても即時に認識することが可能になる。なおネットワーク監視クライアント37は、③に示す如く、ネットワーク監視サーバ12の情報をリモートでみることにより、これを認識することができる。

【0067】次にノードを新規に管理する場合、どのネットワークグループに属するのが最適であるのかを示す最適化管理の手法について説明する。この最適化の手法として（1）管理ノード数にもとづく、（2）ネットワークコストにもとづく、（3）トータル管理コストにもとづく手法がある。

【0068】（1）管理ノード数にもとづく管理
管理ノード数にもとづく管理とは、各ネットワークグループの管理ノード数の最も小さいものに新しいノードを管理させるものである。図2の場合、ネットワークグループaの管理ノード数は、ルータが1、ノードが2の合計3であり、ネットワークグループbの管理ノード数はルータが2、ノードが3の合計5であり、ネットワークグループcの管理ノード数はルータとノードが各1の合計2である。この手法によればネットワークグループcのネットワーク監視サーバ32に新規ノードを管理させることになる。

【0069】（2）ネットワークコストにもとづくもの
ネットワークコストにもとづく管理とは、ルータとWAN（この例ではISDN網）のネットワークコストを各ネットワークグループ毎に求め、その最小のものに新規ノードを管理させるものである。いまルータのネットワ

ークコストを+10、WANのネットワークコストを+100とすると、ネットワークグループaはネットワーク監視サーバ12が新規のノード16と通信を行うためのルータが2つとなるのでネットワークグループaにおけるネットワークコストは $2 \times 10 = 20$ となる。

【0070】ネットワークグループbはネットワーク監視サーバ22が新規のノード16と通信を行うためのルータの数が2つとなるので、ネットワークグループbにおけるネットワークコストは $2 \times 10 = 20$ となる。そしてネットワークグループcではネットワーク監視サーバ32が新規のノード16と通信を行うためのルータの数が3であり、またISDN網からなるWANを経由するためネットワークグループcにおけるネットワークコストは $3 \times 10 + 100 = 130$ となる。したがってこれにもとづけばネットワークグループaかbに管理することになる。

【0071】（3）トータル管理コストにもとづくもの
トータル管理コストにもとづく管理とは前記（2）のネットワークコストに、ノードのコストを加算したものである。いまノードのコストを1とするとき、ネットワークグループaにおけるトータル管理コストはノード数が合計3になるので $3 + 20 = 23$ となる。ネットワークグループbにおけるトータル管理コストはノード数が合計5になるので $5 + 20 = 25$ となる。そしてネットワークグループcにおけるトータル管理コストはノード数が合計2になるので $2 + 130 = 132$ となる。

【0072】従って前記（3）のトータル管理コストがもっとも安いものという観点で選択されたとき、新規のノード16はネットワークグループaに属し、ネットワーク監視サーバ12により監視されることになる。このときルータ17のIPアドレス172.22.13.0がネットワーク監視サーバ12に登録される。そしてこのIPアドレスを含めたノード16の管理情報は、他のネットワーク監視サーバ22、32に通知されることにより、ノードはグループ管理される。

【0073】なお前記（1）～（3）の演算はネットワーク監視サーバの1つで行われるものである。そして前記（2）に示す如く、値が同一の場合は、ネットワークのIPアドレスグループで近い方（この場合はルータ21-3）のIPアドレスがルータ11-2のIPアドレスよりルータ17のIPアドレスに近いので、ネットワーク監視サーバ22に管理されることになる。なおIPアドレスが近いということは、ネットワークの位置が近いことを示している。

【0074】また、ネットワーク監視サーバが他のものよりも負担に不均衡があるとき、バランスさせることができる。例えば図5に示す如く、ネットワーク監視サーバ39がノードn1～n6を監視し、ネットワーク監視サーバ40がノードn7、n8を監視しているような場合、サーバ39では監視規定時間内に各ノードn1～n

6からの監視開始、終了信号が来なければ、サーバ39が過負荷状態であることになる。

【0075】このようなとき、ネットワーク監視サーバ39は、ネットワーク監視サーバ40に対しノードn1、n2の監視を依頼することを行うことにより、ネットワーク監視サーバ40が過負荷状態でなければ、点線に示す如く、ネットワーク監視サーバ40がこれらのノードの監視を行うことができる。そしてこの監視状態変更の情報は、図示省略した他のネットワークグループのネットワーク監視サーバに通知されることになる。

【0076】本発明の第2の実施の形態を図6～図8により説明する。本発明の第2の実施の形態では、図6(A)に示す如く、ネットワークAとネットワークBを1つのネットワーク監視サーバAにより監視しているとき、例えばネットワーク監視サーバAの過負荷状態を防止するため、ネットワーク監視サーバAの監視動作を継続させたまま同(B)に示す如く、ネットワークBに新しくネットワーク監視サーバBを追加する場合のものである。

【0077】図6(A)に示す如く、最初はネットワーク監視サーバAは、ネットワークAとネットワークBを監視グループに含んでいるので、最初は、ネットワーク監視サーバAの登録リストは、図7(A)に示す如く、設定されている。

【0078】すなわち、ネットワーク監視サーバAの管理対象である管理ネットワーク情報としてはネットワークAとネットワークBが登録される。そしてネットワークA、Bのそれぞれの管理ノード情報を保持している。この管理ノード情報にはそれぞれのIPアドレス情報も含まれている。

【0079】ここで、ネットワーク監視サーバAのネットワーク管理に負荷がかかり始めたので、ネットワークBをネットワーク監視グループから切り離し、新規ネットワーク監視サーバBにより管理を行うことになる。

【0080】新規ネットワーク監視サーバBはネットワークBをグループ登録することになるので、登録リストは、図7(B)に示す如く設定される。

【0081】それからネットワーク監視サーバAと新規ネットワーク監視サーバBをサーバのグループ化を行い、お互いの管理情報を伝達することにより、管理情報が共有されることになるため、登録リストは、ネットワーク監視サーバAにおいては図7(C)に示す如く設定され、またネットワーク監視サーバBにおいては図8(A)に示す如く設定される。

【0082】すなわち図7(C)に示す如く、ネットワーク監視サーバAにおいては、新しくネットワーク監視サーバBよりその管理ネットワーク情報が伝達されてくるため、それまで自分が監視していた管理ネットワーク情報のネットワークBに相当するものが重複されて保持される。

【0083】また、図8(A)に示す如く、新しいネットワーク監視サーバBにおいては、ネットワーク監視サーバAから管理サーバ情報が伝達されるが、これにはネットワークBの管理ネットワーク情報が含まれているので、これが重複されて保持されることになる。

【0084】しかし新しいネットワーク監視サーバBの追加により、ネットワーク監視サーバAのネットワークBの監視が不用になったことにより、ネットワーク監視サーバAの監視グループからネットワークBを削除する。このように情報更新後のそれぞれのネットワーク管理データは図8(B)、(C)に示す如きものとなる。

【0085】このような処理により、ネットワーク監視サーバAの監視を継続したまま、図6(B)に示す如く、ネットワーク管理構成の変更に対応することが可能となる。また同時に、ネットワーク監視サーバAのノード管理の負荷を軽減することが可能となる。

【0086】すなわち、図6(A)に示す如く、ネットワークAとネットワークBを1つのネットワーク監視サーバAにより監視する状態を継続しつつ、図6(B)の①に示す如く、ネットワークBを新規ネットワーク監視サーバBにより監視させ、前記の如く、この情報を、及びネットワーク監視サーバAからの情報を②に示す如く、ネットワーク監視サーバに通知あるいは受信することによりネットワーク監視サーバAを動作継続させたままネットワーク監視サーバBを設定することができる。

【0087】本発明の第3の実施の形態を図9～図11により説明する。本発明の第3の実施の形態では、ネットワーク監視サーバに異常が発生したとき、他のネットワーク監視サーバにより異常が発生したネットワーク監視サーバの代行を行うものである。

【0088】図9では、ネットワークグループAの状態をネットワーク監視サーバAで監視するとともにネットワーク監視バックアップサーバCでも監視するものである。ネットワークグループAが非常に重要なものである場合、ネットワーク監視サーバAの外に更にネットワーク監視バックアップサーバCにより二重監視をする。ネットワークグループBの状態はネットワーク監視サーバBにより行う。

【0089】ネットワーク監視サーバAは、ネットワークグループAの監視の外にネットワーク監視バックアップサーバCからの監視情報を通信しており、ネットワーク監視バックアップサーバCからの監視情報も③に示す通信ルートにより保持している。勿論ネットワーク監視サーバAはネットワーク監視サーバBからの通信によりネットワークグループBの監視情報を保持している。

【0090】いまネットワーク監視サーバAに異常が発生し、④に示すルートによりネットワークグループAに対する監視情報が伝達されなくなった場合には、ネットワーク監視サーバBは、⑤に示す如く、ネットワーク監視バックアップサーバCに対してIPアドレスによる通

信を行ってネットワーク監視バックアップサーバCのネットワークグループAに対する監視情報を入手することができる。なおネットワーク監視バックアップサーバCのアドレス情報は、ネットワーク監視サーバAから^①の通信ルートによりネットワーク監視サーバBに伝達される管理ノード情報の中に含まれている。

【0091】図10ではネットワーク監視サーバBに障害が発生した場合を示す。図10において、ネットワーク監視サーバA、ネットワーク監視サーバBがいずれも正常の場合、ネットワーク監視サーバAはネットワークグループAのみを監視し、またネットワーク監視サーバBはネットワークグループBのみを監視し、それぞれの監視情報を^②の通信ルートによりお互に伝達する。またネットワーク監視クライアントDは、リモートコントロール操作により、^③の通信ルートによりネットワーク監視サーバAをみることができる。

【0092】いまネットワーク監視サーバBに障害が発生して^④の通信ルートによりネットワーク監視サーバAからの応答がなくなったとき、ネットワーク監視サーバAは^⑤のルートによりネットワークグループBの状態を監視する。ネットワークグループBのアドレスは、ネットワーク監視サーバBが正常のときに伝達された管理ノード情報の中に含まれているので、これを使用してネットワークグループBの状態を監視することができる。

【0093】そしてネットワーク監視サーバBがネットワーク監視サーバAからの問合せに正常に応答したことによりネットワーク監視サーバBが正常に復旧したことをネットワーク監視サーバAが認識したとき、ネットワークグループBに対する監視を止めて、ネットワークグループBの監視情報を、ネットワーク監視サーバBより自動的に受取ることになる。これによりネットワーク監視を自動的に継続することができる。

【0094】図11では、ネットワーク監視サーバbに障害が発生した場合、ネットワークグループbの監視をネットワーク監視サーバaとネットワーク監視サーバcのいずれが行うのが最適かを判別するものである。

【0095】図11においては、ネットワーク監視サーバaがネットワークグループaを監視し、ネットワーク監視サーバbがネットワークグループbを監視し、ネットワーク監視サーバcがネットワークグループcを監視している。そして各ネットワーク監視サーバで得られた監視情報は、それぞれ他のネットワーク監視サーバに伝達され、各ネットワーク監視サーバは全ネットワークの監視情報を保持することができる。

【0096】いま図11において例えばネットワーク監視サーバbに障害が発生したとき、他のネットワーク監視サーバでネットワークグループbの監視情報を得ることが必要である。このとき、ネットワーク監視サーバaが行う方が適当か、ネットワーク監視サーバcで行う方が適当か判別することが必要になる。

【0097】ところで各ネットワーク監視サーバには管理情報により各ネットワーク監視サーバが監視しているネットワークグループの構成情報が伝達されているので、例えばネットワーク監視サーバaで前記(3)で説明したトータル管理コストを算出し、そのもつとも小さい方にこれを用わせる。いまこの算出の結果、ネットワーク監視サーバaで監視した方がこのコストが最小のとき、ネットワーク監視サーバaで監視することになる。すなわち、図11の^④のルートで監視が行われることになる。

【0098】なおこの演算は、前記(1)または(2)のいずれにより求めることもできる。

【0099】本発明の第4の実施の形態を図12にもとづき説明する。第4の実施の形態では、全ネットワークを2つのサーバグループに分け、各サーバグループの代表管理サーバ間で監視情報を通信して各ノード管理情報を得、これを共有するものである。

【0100】図12に示す如く、ノードn a 1～n a 5と、ルータa 1、a 2と、ネットワーク監視サーバAで構成されたノードグループAと、ノードn b 1～n b 3と、ルータb 1、b 2と、ネットワーク監視サーバBで構成されたノードグループBとによりサーバグループ1を構成する。なお、ネットワーク監視サーバA、BはそれぞれノードグループA、Bを管理している。

【0101】またノードn c 1、n c 2と、ルータc 1、c 2と、ネットワーク監視サーバCで構成されたノードグループCと、ノードn d 1～n d 5と、ルータd 1と、ネットワーク監視サーバDで構成されたノードグループDと、ノードn e 1～n e 3と、ルータe 1、e 2と、ネットワーク監視サーバEで構成されたノードグループEとによりサーバグループ2を構成する。なお、ネットワーク監視サーバC、D、EはそれぞれノードグループC、D、Eを管理している。

【0102】そしてこのサーバグループ1とサーバグループ2をWANであるISDN網を経由して管理ノード情報を通信するとき、サーバグループ1、2のどのネットワーク監視サーバ間で交信を行うのが最適であるのか選択することが必要である。

【0103】このため先ずサーバグループ1、2にそれぞれ仮代表サーバを適宜決める。そしてサーバグループ1の仮代表サーバをネットワーク監視サーバAとし、サーバグループ2の仮代表サーバをネットワーク監視サーバCとする。

【0104】仮代表サーバAと仮代表サーバCとが通信を行い、それぞれのサーバグループの管理サーバ情報を通知し、システム構成を知らせる。それから仮代表サーバAはネットワーク監視サーバBに対してサーバグループ2の管理サーバ情報を通知してシステム構成を知らせる。また仮代表サーバCは、ネットワーク監視サーバD、Eに対してサーバグループ1の管理サーバ情報を通

知してシステム構成を知らせる。

【0105】これにより各ネットワーク監視サーバでは、通知された相手方のネットワーク監視サーバと自ネットワーク監視サーバ間の通信コストを算出する。前記(1)、(2)、(3)のいずれかにより算出する。例えば前記(3)のトータル管理コストで計算する。

【0106】イ. サーバグループ1から相手方のサーバグループ2をみたとき、相手方のネットワーク監視サーバC、D、Eのノード管理数(ノードヒルータの数の和)は下記の通りである。

【0107】C: 4

D: 6

E: 5

ロ. ネットワーク監視サーバと相手方のネットワーク監視サーバC、D、Eのネットワークコストは下記の通りである。

【0108】A-C間=10+10+10+100+10+10=150

A-D間=10+10+10+100+10+10=150

A-E間=10+10+10+100+10+10+10=160

したがってトータル管理コストは下記の通りである。

【0109】A-C間=150+4=154

A-D間=150+6=156

A-E間=160+5=165

ハ. またネットワーク監視サーバBと相手方のネットワーク監視サーバC、D、Eのネットワークコストは下記の通りである。

【0110】B-C間=10+10+100+10+10=140

B-D間=10+10+100+10+10=140

B-E間=10+10+100+10+10+10=150

したがってトータル管理コストは下記の通りである。

【0111】B-C間=140+4=144

B-D間=140+6=146

B-E間=150+5=155

ニ. ネットワーク監視サーバAは、前記ロで計算した結果と、ネットワーク監視サーバBから送られてきた前記ハの計算結果にもとづき、これらトータル管理コストの安いものより通信の優先順位を決定する。その結果下記1~6の順位が決定される。

【0112】

1: B-C間

2: B-D間

3: A-C間

4: B-E間

5: A-D間

6: A-E間

もしトータル管理コスト情報に同一値が存在する場合、自方ネットワーク監視サーバなら仮代表サーバAが優先され、相手方管理サーバならネットワークのIPアドレスグループの小さい管理サーバ(ここではC)が登録される。

【0113】この結果によりネットワーク監視サーバBをサーバグループ1の代表サーバと設定し、相手方のサーバグループ2のネットワーク監視サーバCから情報を取得するように設定する。サーバグループ2も同様にネットワーク監視サーバCを代表サーバと設定し、相手方のネットワーク監視サーバBから情報を取得するように設定する。

【0114】サーバグループ1の代表であるネットワーク監視サーバBからサーバグループ2の代表であるネットワーク監視サーバCへの通信に対し、応答がない場合は障害発生として動作し、前記計算順位により、次にコストの安いネットワーク監視サーバD、Eの順で通信を行うことにより通信を確立する。

【0115】このように代表サーバをきめて通信を行うことにより、代表サーバが受信した相手方の管理情報をそのグループの他のネットワーク監視サーバが共有することになる。このようにして代表サーバを決めることによりサーバグループ1、2間の通信が短時間ですみ、コストが安くなる。

【0116】本発明の第5の実施の形態を図13により説明する。第5の実施の形態ではノードn_a1~n_a4で構成されるグループAをネットワーク監視サーバAで監視し、ノードn_b1~n_b3で構成されるグループBをネットワーク監視サーバBで監視し、ノードn_c1~n_c4で構成されるグループCをネットワーク監視サーバCで監視し、ノードn_d1~n_d3で構成されるグループDをネットワーク監視サーバDで監視し、ノードn_b4、n_d4をネットワーク監視サーバEで監視する。

【0117】そしてネットワーク監視サーバA、Bをグループ化してその一方、例えばネットワーク監視サーバAをマスタとしてこれがグループAとBを統合管理する。またネットワーク監視サーバCとDをグループ化してその一方例えばネットワーク監視サーバCをマスタとしてこれがグループCとDを統合管理する。

【0118】そしてこのマスタのネットワーク監視サーバでそのグループ全体の管理情報を持つ。そしてネットワーク監視サーバA、B、C、D、Eもネットワーク監視グループとしてグループ化する。

【0119】従って重複したネットワークグループ内の監視状態の変化が、ネットワーク監視サーバにおけるトラブルに対しても各監視グループに瞬時に検出されることが可能となり、ネットワーク管理を強化することができる。

【0120】なお、一点鎖線で示す如く、グループ化することにより、ノードn_b4、n_d4をネットワーク監

視サーバEのみでなく、ネットワーク監視サーバBまたはDにより二重に監視することもできるので、重要な機能のノードに対しては監視を強化することもできる。

【0121】本発明の第6の実施の形態を図14、図15により説明する。第6の実施の形態ではネットワーク監視サーバを集中監視するものである。

【0122】図14に示す如く、ネットワークグループA、Bはそれぞれネットワーク監視サーバA、Bにより監視されている。そしてこれらネットワーク監視サーバA、Bはネットワーク監視サーバCにより集中監視され、これらネットワーク監視サーバA、Bの監視情報は①のルートにより直ちにネットワーク監視サーバCに通知される。従ってネットワーク監視クライアントAは、②のルートによりネットワーク監視サーバCをリモートでみるとことにより、直ちにネットワーク監視サーバA及びBの状態をみることができる。

【0123】なお、ネットワーク監視サーバAは図15に示す如く、ネットワークグループBの情報を、ネットワーク監視サーバCを経由して得ることができる。

【0124】本発明によればネットワークの全体監視を行う際に、ネットワークに接続された各ノードを物理的、論理的に管理し易い単位にグループ分けして各グループ毎にネットワーク監視サーバを設置し、グループ内のノードのみを管理対象にし、分割した各グループを統合管理するマスタを設置することで監視によるトラフィックの集中を分散し軽減し、またサーバの資源状態、監視ノードグループ、監視対象ノード数、ネットワークコスト等を考慮して監視対象ノードと監視サーバを決定することで最適なネットワーク監視を構築する。

【0125】またノードの追加、変更によるネットワーク構成認識の変更をグループ内で検出することで、構成認識の変更を容易にし柔軟な対応を可能にする。

【0126】グループ分けした監視サーバ間で管理情報を相互に交換し共有することで、自身が直接監視していないノードについても管理し、各グループのネットワーク監視サーバでネットワーク全体を監視することができる。

【0127】グループ内に監視サーバをバックアップする手段を置き、監視サーバに異常が発生した場合、ノードの監視と他グループとの情報交換機能を引き継ぐことにより、グループ内のノード監視、ネットワーク全体でのノード監視が支障なく行えるようにする。またグループ内にバックアップを持たない場合は、分散した監視サーバ間で障害発生等により他の監視サーバで発生した異常状態を早期に検出し、その監視サーバが管理していたノードの監視を代理で引き継ぐことにより、ネットワーク全体でのノード監視が支障なく行えるようにすることができる。

【0128】ところで特開平5-14368号公報にはネットワーク監視装置間で相互に情報を交換し、ネット

ワーク全体を監視することが記載されているが、これは同一同軸ケーブル毎に1つのネットワーク監視装置を設置している。これに対して本発明は同一同軸ケーブルといった物理構成にとらわれず、ネットワークの通信回線(LAN)、公衆回線(WAN)に対しても適用でき、論理構成のネットワーク監視グループ毎に設置すればよく、さらなる監視効率の向上が見込まれるものである。

【0129】特開平8-288945号公報にはサブネットワークの監視装置間で運用情報を通知したり、監視装置異常により他の監視装置が代行して監視の継続化をはかることが記載されている。しかしこれには、本発明におけるサブネットワークの監視装置間で運用情報を定期的に通知することでサブネットワークにかかるノード監視が可能になったり、追加、削除、変更によるノード構成状態変更に対して即時通知によって認識が可能になったり、監視装置異常により他の監視装置が代行して監視の継続化をはかることにより、バックアップ設定またはネットワークコストにより代行監視装置が決定されるものである。

【0130】特開平7-250068号公報には、過負荷なネットワーク要素の割り当てを変更し、負荷のかかっているシステム要素の移動を行うことが記載されている。しかしこれはネットワークを構成する通信装置の負荷集中を避けてネットワークシステムの平滑化を行うことを目的とするものであり、本発明の通信装置を監視するための分散管理とは目的、構成が異なる。

【0131】特開平9-172435号公報にはエージェントの異常をマネージャに通知することが記載されているが、本発明ではマネージャ、エージェントの概念はなく、監視装置間は対等な関係で分散管理を行うものである。

【0132】

【発明の効果】本発明によれば下記の効果を奏する。

【0133】(1)ノードの構成情報、状態情報を共有することにより、SNMP通信によるノード管理を行っていないノードに対しても管理が可能となる。

【0134】また、監視するネットワークグループ外のノードに対しては、そのネットワークグループを監視しているネットワーク監視サーバより一括してノード監視情報を提供してもらうことにより、SNMP通信を行わずにノード管理情報を取得することが可能となり、ネットワークトラフィックの負荷を軽減することが可能となる。

【0135】(2)定期的にネットワーク監視サーバ間で情報交換を行うことにより、他のネットワーク構成の変更もグループ化されたネットワーク監視サーバ間で早期検出することが可能である。

【0136】(3)ノード管理の重複を無くすことにより、ネットワーク管理の最適化を行うと共にサーバの負担を軽減させることができるとなる。

【0137】(4) 各管理サーバのネットワーク監視にかかる負担を均等化することにより、管理サーバの負荷を軽減することが可能となる。

【0138】(5) 管理サーバから管理対象ノード間を最適化することにより、ネットワーク上のトラフィックを軽減することが可能となる。

【0139】(6) 前記(4)、(5)の効果により、ネットワークグループ内で新規に管理対象ノードを追加するにあたり、最適なサーバに登録されることによって管理サーバの負荷やネットワークトラフィックを抑えることが可能となり、大規模ネットワークの管理が可能となる。

【0140】(7) 監視サーバの資源状態、管理対象ノード数、監視ノードグループ、ネットワークコスト、回線状態等の監視情報を各監視サーバ間で交換することによって、自監視サーバの負荷状態に加えて各監視サーバの負荷状態を把握する。

【0141】また各監視サーバの負荷状態を把握することで負荷率の低いサーバへ管理対象ノードを振り分けることができるため、1サーバに負荷が集中することなくネットワーク監視が行える。

【0142】(8) 新規追加設置したネットワーク監視サーバを既存監視サーバが検出し、ネットワーク管理情報を新規監視サーバへ転送する。ネットワーク管理情報を受け取った新規監視サーバは、その情報から自分が受け持つ監視対象ノード等を決定し、既存監視サーバへ通知する。通知を受けた既存監視サーバは新規監視サーバで監視することになった監視対象ノードを、自分の管理下から外し監視を継続する。

【0143】また既存監視サーバの監視対象ノードを新規監視サーバに分散させることによって1監視サーバにかかる負担を軽減させることができる。

【0144】(9) 他監視サーバとネットワーク管理情報の交換をすることで監視サーバの異常状態を検出することができる。異常を検出した監視サーバはネットワーク管理情報交換で入手している情報を元に、異常状態の監視サーバが監視するネットワークの監視代行を行う。

【0145】また、異常状態の監視サーバが監視するネットワークの監視代行を行うことによって監視の継続が可能になる。

【0146】(10) 監視サーバの資源状態、管理対象ノード数、監視ノードグループ、ネットワークコスト、回線状態等の監視情報を各監視サーバ間でやり取りすることで、自監視サーバの負荷状態に加えて各監視サーバの負荷状態を把握する。他監視サーバとネットワーク管理情報の交換をすることで監視サーバの異常状態を検出する。異常を検出した監視サーバはネットワーク管理情報交換で入手している情報を元に、異常状態の監視サーバが監視するネットワークの監視代行を行う。

【0147】また、ネットワーク監視を代行した監視サ

ーバの負荷がかかりすぎているようであれば、他ネットワークの監視サーバに監視代行の分散を行い1監視サーバの負担を軽減させることが可能になる。

【0148】(11) 他監視サーバとネットワーク管理情報の交換をすることで監視サーバの異常状態からの復旧を検出することができる。ネットワーク監視の代行を行っていた他ネットワークの監視サーバは、復旧した監視サーバに対し現在のネットワーク管理情報を転送する。

【0149】そして復旧した監視サーバにネットワーク管理情報を転送することで、本来監視を行っていた監視サーバが継続してネットワーク監視に復帰することができる。

【0150】(12) ネットワーク監視グループ間でネットワーク構成情報を定期的に交換することにより、様々なネットワーク構成に対応したネットワーク管理が可能となる。

【0151】(13) グループ間通信のネットワーク監視サーバをネットワークコスト及びネットワーク監視サーバの負荷などから自動的に最適なネットワーク監視サーバ間で通信を行うことができるので、ネットワーク上のトラフィックを軽減することができ、コストのかからない最適な通信を行うことができる。

【0152】(14) 代表サーバを動的に変更できることにより、代表サーバの運用状態に依存することなしに継続してネットワーク管理を行うことが可能となる。

【0153】(15) 重複したネットワークグループ内の監視状態の変化が、各監視グループに瞬時に検出されることが可能となり、ネットワーク管理を強化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

【図2】本発明の一実施の形態である。

【図3】ノード情報の提供状態説明図である。

【図4】新規ノードの検出状態説明図である。

【図5】負荷分散状態説明図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態である。

【図7】ネットワーク管理データ説明図(その1)である。

【図8】ネットワーク管理データ説明図(その2)である。

【図9】本発明の第3の実施の形態である。

【図10】ネットワーク管理システムの障害および復旧検出説明図である。

【図11】ネットワーク監視代行状態説明図である。

【図12】本発明の第4の実施の形態である。

【図13】本発明の第5の実施の形態である。

【図14】本発明の第6の実施の形態である。

【図15】ネットワーク監視サーバのノード管理データである。

【図16】従来例である。

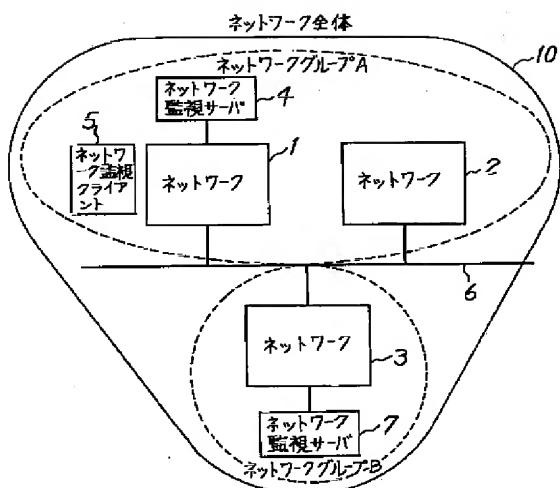
【符号の説明】

- 1 第1ネットワーク
- 2 第2ネットワーク
- 3 第3ネットワーク

- 4 ネットワーク監視サーバ
- 5 ネットワーク監視クライアント
- 6 回線
- 7 ネットワーク監視サーバ

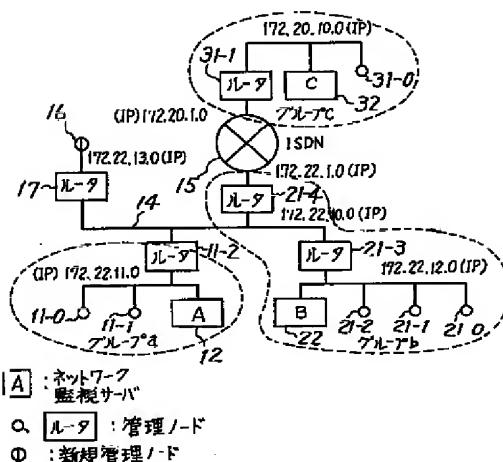
【図1】

本発明の原理図



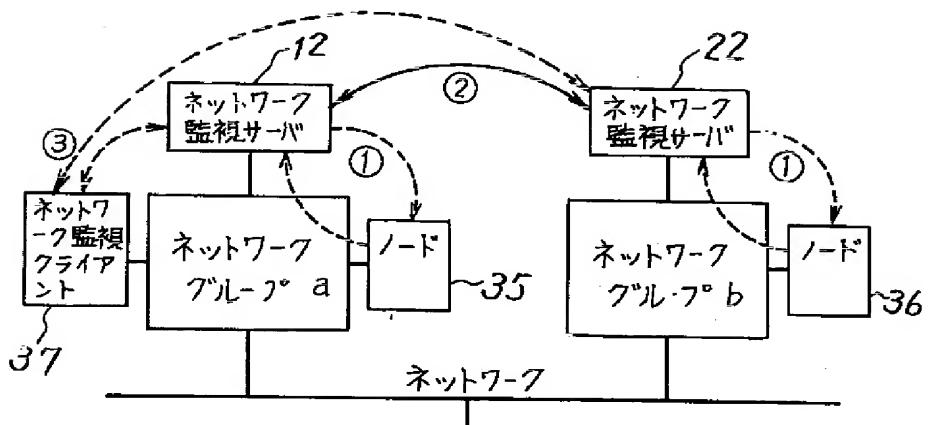
【図2】

本発明の一実施の形態



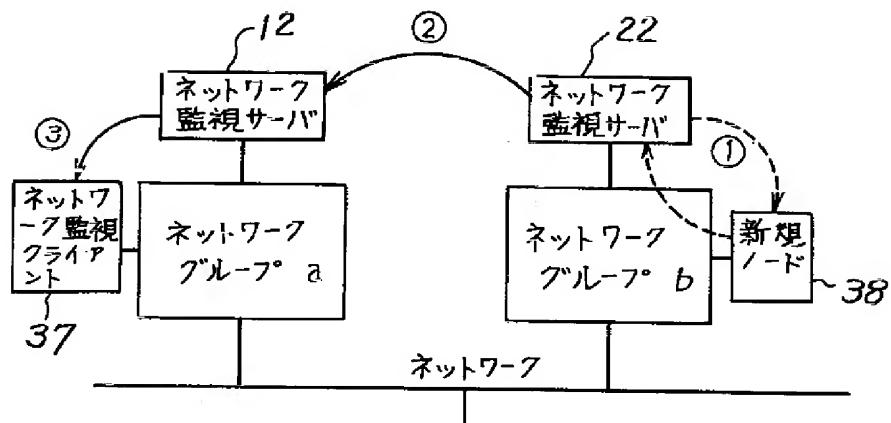
【図3】

ノード情報の提供



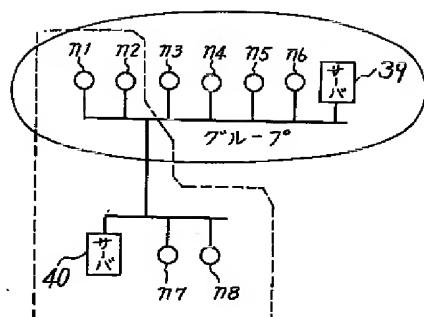
【図4】

新規ノードの検出



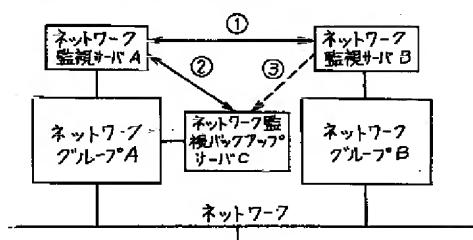
【図5】

負荷分散の説明



【図10】

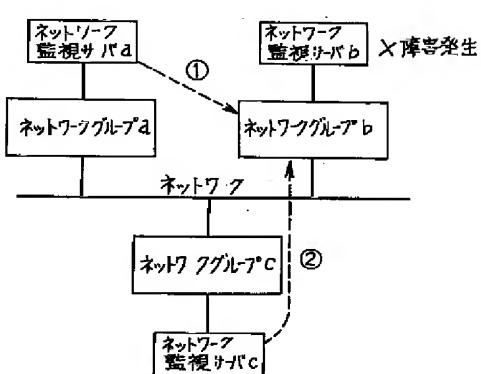
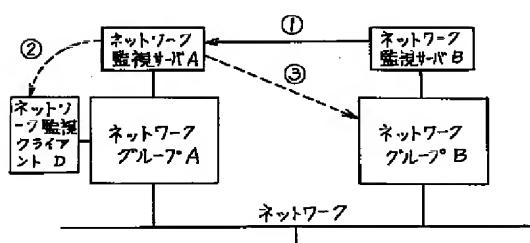
第3の実施の形態



【図11】

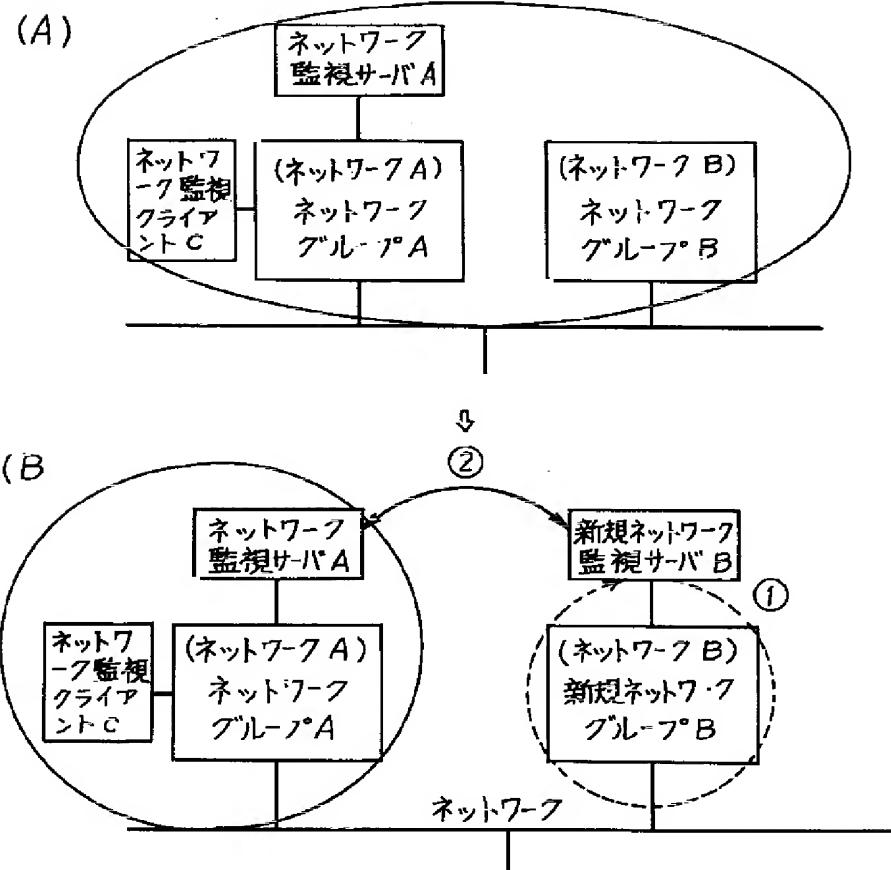
ネットワーク監視代行状態説明図

ネットワーク管理システムの障害および復旧検出



【図6】

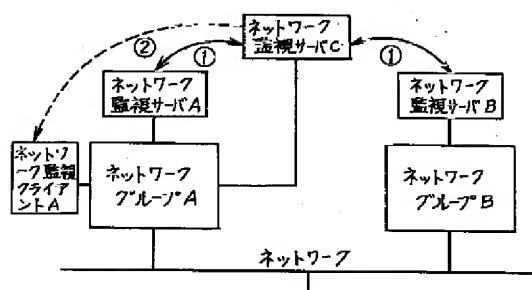
本発明の第2の実施の形態



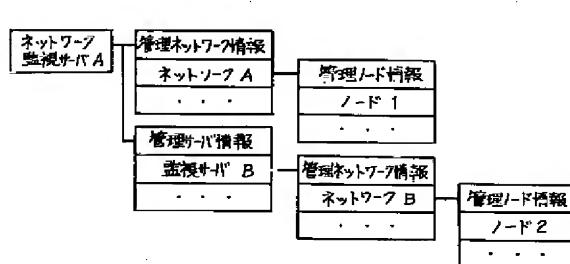
【図14】

【図15】

本発明の第6の実施の形態



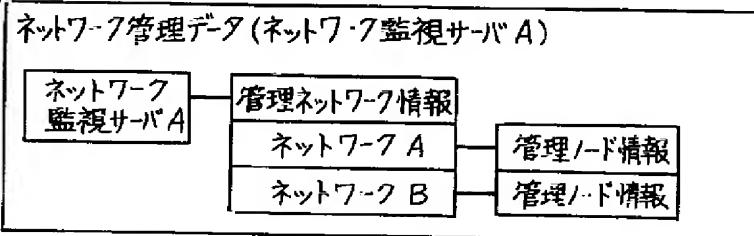
ネットワーク監視サーバのノード管理データ



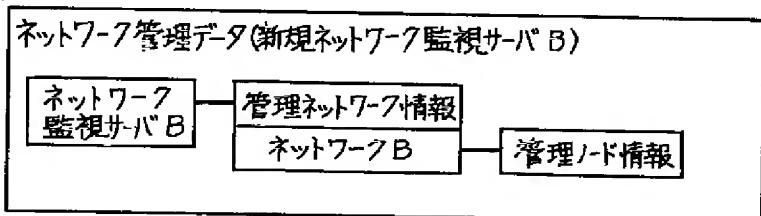
【図7】

ネットワーク管理データ説明図(その1)

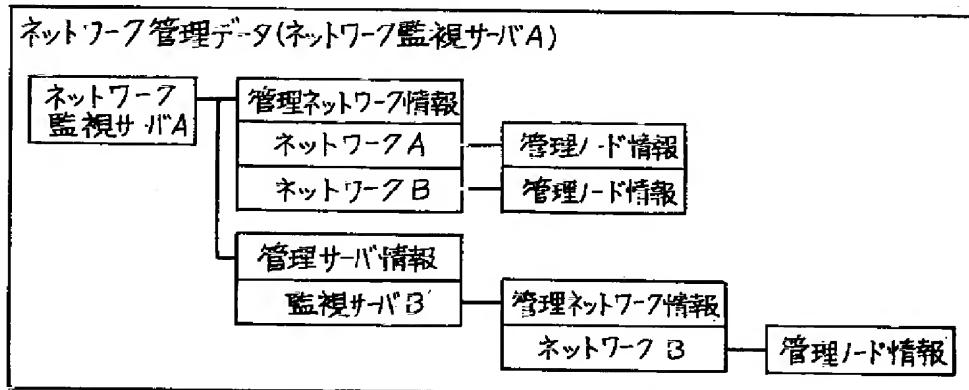
(A)



(B)



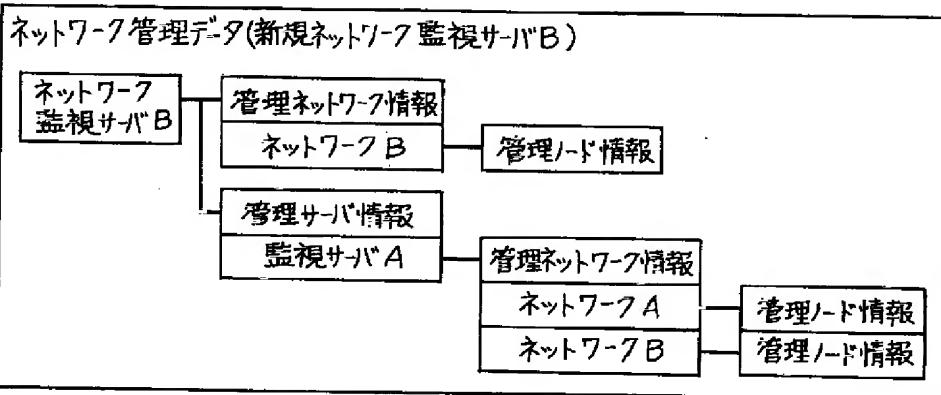
(C)



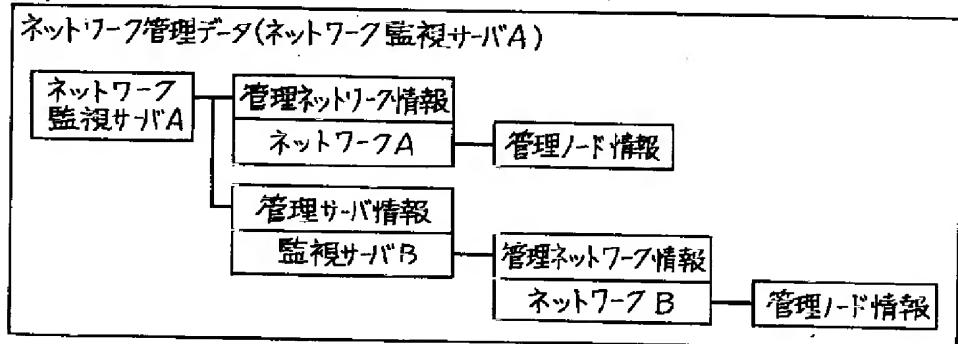
【図8】

ネットワーク管理データ説明図(その2)

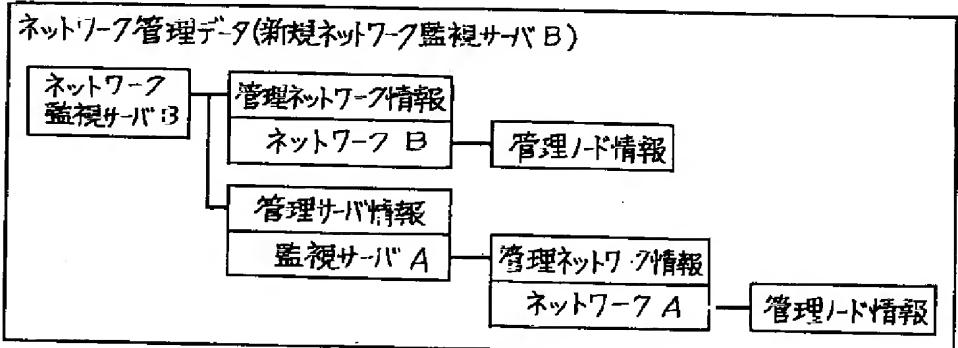
(A)



(B)

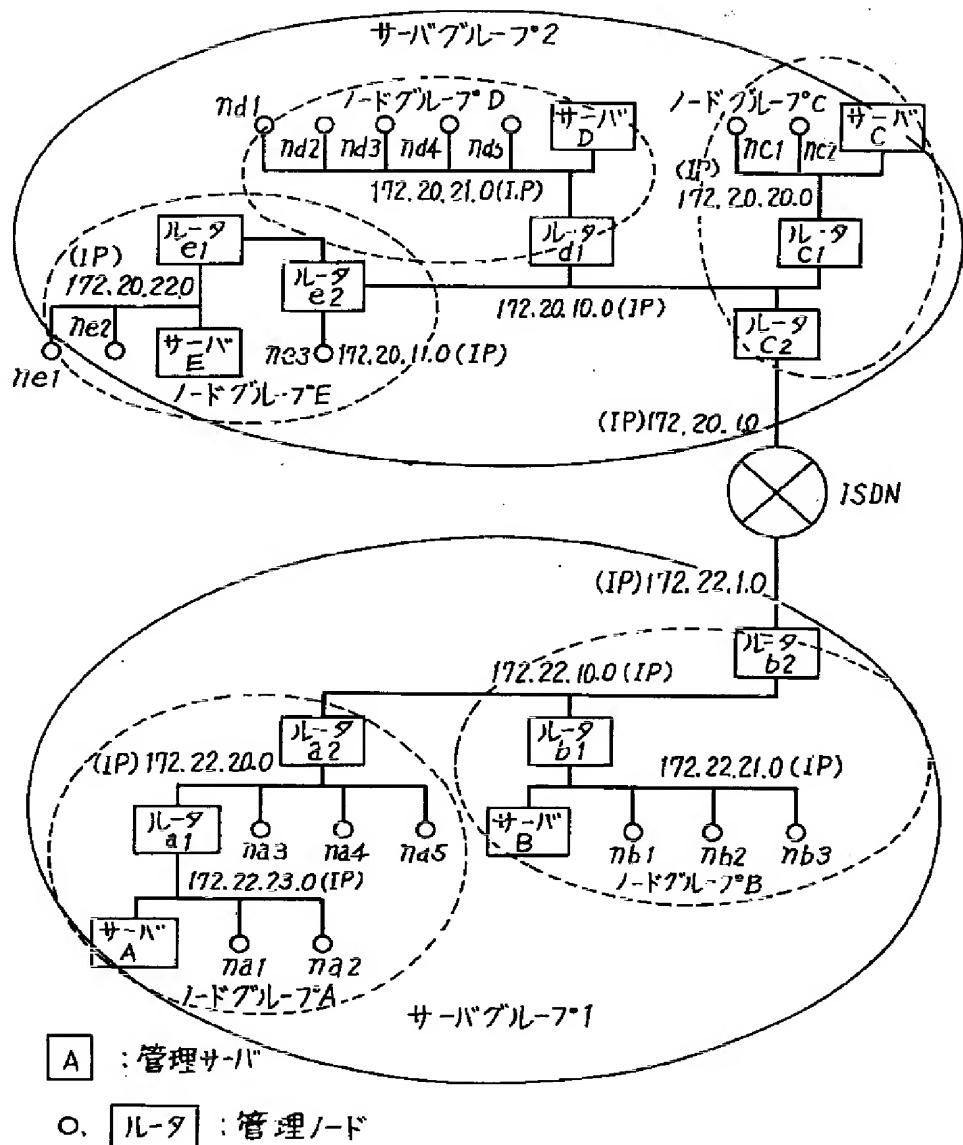


(C)



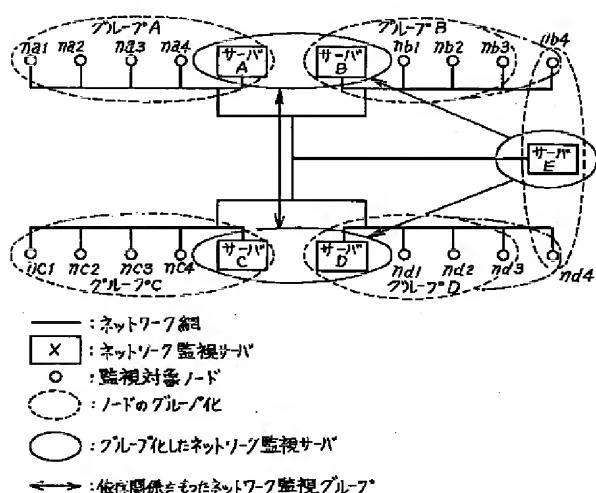
【図12】

本発明の第4の実施の形態



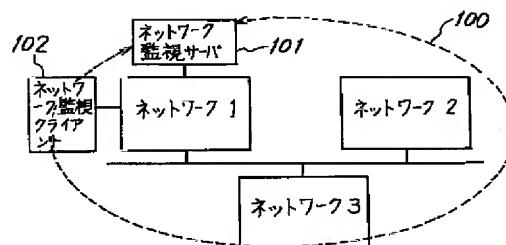
【図13】

本発明の第5の実施の形態



【図16】

従来例



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

(参考)

H 04 L 12/66

(72) 発明者 田口 真吾

神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目4番19
号 株式会社富士通プログラム技研内

(72) 発明者 松本 博

神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目4番19
号 株式会社富士通プログラム技研内

F ターム (参考) 5B089 GA11 GA31 HA01 HA06 HB06
 JA35 JB16 KA12 KA13 KB04
 5K030 HB08 HC04 HD03 JA10 LC09
 LE03 MA01 MD09
 5K033 AA03 AA09 DA05 DA13 EA07
 9A001 BB02 BB04 CC04 CC07 DD10
 GG01 JJ18 JJ27 KK56 LL09